

BREVET D'INVENTION

FR00/01263

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

4

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 29 MAI 2000

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA REGLE
17.1.a) OU b)

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS Cédex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04
Télécopie : 01 42 93 59 30

THIS PAGE BLANK (USPTO)

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☒ X

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales.

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

<p>DATE DE REMISE DES PIÈCES 12 MAI 1999</p> <p>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL 99 06535</p> <p>DÉPARTEMENT DE DÉPÔT</p> <p>DATE DE DÉPÔT 12 MAI 1999 I. N. P. I. RENNES</p>		<p>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</p> <p>CABINET BALLOT-SCHMIT Mr Yves BEAUFILS 4 Rue Général Hoche 56100 LORIENT</p>					
<p>2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> brevet d'invention <input type="checkbox"/> demande divisionnaire</p> <p><input type="checkbox"/> certificat d'utilité <input type="checkbox"/> transformation d'une demande de brevet européen</p> <p style="text-align: center;">demande initiale</p> <p><input type="checkbox"/> brevet d'invention <input type="checkbox"/> certificat d'utilité n°</p> <p>Établissement du rapport de recherche <input type="checkbox"/> diffère <input checked="" type="checkbox"/> immédiat</p> <p>Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non</p> <p>Titre de l'invention (200 caractères maximum)</p>		<p>n° du pouvoir permanent références du correspondant téléphone</p> <p>015099-GEM562 02 97 21 87 87</p>					
<p>PROCÉDE DE FABRICATION D'UNE CARTE SANS CONTACT.</p>							
<p>3 DEMANDEUR (S) n° SIREN</p> <p>Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination</p> <p>GEMPLUS</p>		<p>code APE-NAF</p> <p>Forme juridique</p> <p>S.C.A. Société en Commandite par Actions.</p>					
<p>Nationalité (s) Française</p> <p>Adresse (s) complète (s)</p> <p>Avenue du Pic de Bertagne Parc d'Activités de Gémenos 13881 GEMENOS</p>		<p>Pays</p> <p>France</p>					
<p>4 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont les demandeurs <input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non Si la réponse est non, fournir une désignation séparée</p>							
<p>5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES <input type="checkbox"/> requise pour la 1ère fois <input type="checkbox"/> requise antérieurement au dépôt : joindre copie de la décision d'admission</p>							
<p>6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICIAIRE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>pays d'origine</td> <td>numéro</td> <td>date de dépôt</td> <td>nature de la demande</td> </tr> </table>				pays d'origine	numéro	date de dépôt	nature de la demande
pays d'origine	numéro	date de dépôt	nature de la demande				
<p>7 DIVISIONS antérieures à la présente demande</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>n°</td> <td>date</td> <td>n°</td> <td>date</td> </tr> </table>				n°	date	n°	date
n°	date	n°	date				
<p>8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (nom et qualité du signataire)</p> <p>Yves BEAUFILS CPI 92-1015</p>		<p>SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI</p>					



BREVET D'INV ON, CERT AT D'UTILITE

DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR

(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

DEPARTEMENT DES BREVETS

26bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 Paris Cédex 08
Tél. : 01 53 04 53 04 - Télécopie : 01 42 93 59 30

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

99 06 535

TITRE DE L'INVENTION :

Procédé de fabrication d'une carte sans contact.

LE(S) SOUSSIGNÉ(S)

Yves BEAUFILS
CABINET BALLOT-SCHMIT
4 RUE GENERAL HOCHÉ
56100 LORIENT

DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

BERTRAND Pierre

"La Caravelle"
13 A rue Rossat
13260 CASSIS

NOTA : A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.

Date et signature (s) du (des) demandeur (s) ou du mandataire

Lorient, le 08 juin 1999.

Yves BEAUFILS - CPI 92-1015.

PROCEDE DE FABRICATION D'UNE CARTE SANS CONTACT

5 La présente invention concerne la fabrication de supports à circuit intégré du type sans contact tels qu'étiquettes électroniques ou cartes dites "sans contact" du fait de leur aptitude à échanger des informations à distance avec un lecteur suivant un mode
10 lecture ou bien un mode écriture/lecture.

De telles cartes sont notamment des badges d'identification, ou bien des cartes à puce à fonctions plus étendues dont les applications se multiplient actuellement. Par exemple, dans une telle application
15 dénommée "télébilletique", la carte est débitée au passage à proximité d'une borne et peut être de même rechargée à distance. En règle générale, la transmission des données est effectuée par radiofréquence ou hyperfréquence.

20 Dans un procédé connu de fabrication d'une carte sans contact, est mise en oeuvre la technique dite de "colamination". Elle consiste ici à disposer entre les plateaux d'une presse un empilement de feuilles thermoplastiques au milieu duquel est positionné le
25 circuit électronique pour transmission sans contact ; puis à effectuer le soudage des différentes feuilles thermoplastiques par pression et élévation de la température. Ce procédé permet d'obtenir une carte dont toute l'électronique est noyée dans la matière
30 plastique. Mais du fait des différences entre les coefficients de dilatation des divers matériaux

utilisés, l'action combinée de la pression et de la température engendre une déformation résiduelle à la surface de la carte. Et le remède à cette déformation est très pénalisant en production, puisqu'il consiste à
5 allonger sensiblement les temps de cycle, notamment le refroidissement. Un autre inconvénient de ces cartes est leur médiocre aptitude à résister à des sollicitations en flexion répétées.

Dans le document EP-A-0 640 940 au nom de N.V.
10 Nederlandsche Apparentfabriek NEDAP, il est proposé une solution à ce double problème selon laquelle une couche intermédiaire à fonction de support pour les moyens fonctionnels de la carte est interposée entre deux
15 couches superficielles, chacune de ces dernières étant fixée à la couche intermédiaire par une couche de liaison ayant une température de ramollissement plus basse. Ce procédé a toutefois le désavantage de comporter un grand nombre d'étapes et donc d'être de mise en oeuvre assez complexe.

20 La présente invention procède d'une recherche d'une nouvelle solution de fabrication de supports à circuit intégré du type sans contact pour surmonter les problèmes précités, en même temps que pour satisfaire à d'autres objectifs d'automatisation de la fabrication
25 et de production en grande série à cadence élevée.

A cet effet, l'invention consiste en un procédé de fabrication d'un support de circuit intégré du type sans contact, pourvu d'éléments fonctionnels comprenant un bloc électronique ou puce relié à un enroulement à
30 fonction d'antenne, et dont le corps comprend une couche de revêtement sur au moins un côté desdits

éléments fonctionnels, caractérisé en ce que lesdits moyens fonctionnels sont implantés sur une feuille de support, et en ce que ladite couche de revêtement au moins est formée par extrusion, immédiatement au contact de ladite feuille de support.

Dans le cas préférentiel où sont extrudées deux couches de revêtement, une sur chaque côté de ladite feuille de support, il est donc obtenu un corps intégrant les composants électronique, et d'alimentation et transmission du système, lesquels composants sont entièrement noyés dans ledit corps.

Dans une forme de réalisation de l'invention, ladite feuille de support desdits moyens fonctionnels est un film en matériau diélectrique. En variante, elle est une grille ou section de bande conductrice (de type "lead frame"), dans laquelle peut être découpé ledit enroulement sous forme d'une ou plusieurs spires.

Selon une autre caractéristique de l'invention, ledit procédé de fabrication est mis en oeuvre en faisant passer ladite feuille de support, pourvue au préalable desdits moyens fonctionnels, dans une filière d'extrusion de ladite couche de revêtement au moins. Si deux couches de revêtement sont prévues, elles sont avantageusement réalisées ensemble par co-extrusion sur les deux côtés de ladite feuille de support.

Dans les deux cas, dans une étape préliminaire du procédé de fabrication, ladite feuille de support, pourvue desdits éléments fonctionnels de carte, est avantageusement conditionnée sous forme de bobine à dérouler en continu en vue d'une mise en oeuvre en continu de l'étape d'extrusion ou de co-extrusion,

suite à laquelle, après refroidissement, peuvent avoir lieu en ligne une étape d'impression et/ou de découpe au format final, et/ou de test des produits, et/ou de dépôt sur le recto et/ou le verso de film imprimé, 5 piste magnétique ou autres.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'étape de découpe comprend une phase préalable de repérage, en vue du positionnement pour la découpe proprement dite, le repérage consistant en une 10 détection desdits moyens fonctionnels à travers la matière dont ils sont recouverts (par exemple par radio, ultrasons, etc.). Cette façon de procéder est particulièrement avantageuse lorsqu'il est prévu que ladite feuille de support soit totalement noyée dans la 15 matière venant d'extrusion.

Dans le cas où ladite feuille de support est un film en matériau diélectrique constituant une âme centrale entre deux couches de revêtement obtenues par co-extrusion, il est avantageusement prévu une ou 20 plusieurs ouvertures dans ladite âme centrale de la carte, de manière à ce que lesdites couches inférieure et supérieure soient co-extrudées en étant jointes l'une à l'autre de façon monolithique.

La présente invention concerne donc également un 25 support à circuit intégré du type sans contact, tel que carte à puce, comportant une feuille centrale de support des moyens fonctionnels, et des couches inférieure et supérieure, caractérisé en ce que ladite feuille de support présente au moins une ouverture au 30 travers de laquelle communiquent les deux couches inférieure et supérieure. Dans un tel ensemble, la

matière des couches inférieure et supérieure présente avec la matière se trouvant dans ladite ouverture au moins une continuité moléculaire homogène et constitutive d'un seul et même matériau.

5 D'autres caractéristiques de l'invention sont relatives à la réalisation et/ou au montage des éléments fonctionnels (bobine d'alimentation et antenne sous la forme d'un enroulement, et bloc électronique ou puce), sur un film en matériau diélectrique en tant que
10 feuille de support centrale, selon lesquelles, avantageusement :

- ledit enroulement est réalisé par métallisation dudit film ;

- la puce est collée sur ledit film, et ses
15 contacts sont reliés, avantageusement par soudure, à deux fils de connexion audit enroulement, l'ensemble de la puce et des fils de connexion étant noyé dans une goutte de résine ;

- ces deux opérations sont réalisées en continu
20 sur ledit film en matériau diélectrique conditionné à cet effet en bobine à dérouler en continu.

Ces caractéristiques et avantages de l'invention, ainsi que d'autres, apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, faite en relation
25 avec les dessins joints, dans lesquels :

la Fig. 1 est une vue schématique en coupe illustrant dans son principe un dispositif d'extrusion utilisé dans une forme de mise en oeuvre du procédé selon l'invention,

30 les Figs. 2 et 3 sont des vues en plan similaires d'une portion de film destinée à constituer l'âme

centrale d'une carte fabriquée selon l'invention, et pourvue des éléments fonctionnels de la carte, et

la Fig. 4 est une vue schématique en coupe du détail inscrit dans un cercle aux Figs. 2 et 3, illustrant le montage de la puce sur ladite âme centrale et sa connexion à l'enroulement à fonctions de bobine d'alimentation et d'antenne.

Considérant d'abord la Fig. 1, elle illustre dans le procédé de fabrication selon l'invention d'une carte sans contact, sous forme de dispositif, l'étape de réalisation de deux couches inférieure et supérieure 2 et 3 recouvrant une âme centrale 1 pourvue au préalable des éléments fonctionnels de la carte qui, selon les cas, peuvent être implantés dans des positions variables de celle-ci. Les couches 2 et 3 protègent l'ensemble de l'âme 1 et de ses composants et, en règle générale, elles sont imprimées lors d'une étape ultérieure du procédé.

Selon l'invention, les deux couches inférieure et supérieure 2 et 3 sont réalisées par extrusion, directement sur l'âme 1. Dans l'exemple représenté, elles sont obtenues simultanément par la technique bien connue d'extrusion de plaque, du fait de faire défiler l'âme 1 préalablement équipée en composants à travers la filière F du dispositif d'extrusion E.

A cet effet, la tête d'alimentation T de la filière F consiste en un bloc dans lequel sont ménagés un canal C de passage de l'âme 1, aboutissant à l'entrée de la filière F, ainsi que deux conduites A1 et A2 d'amenée de la matière à extruder débouchant respectivement inférieurement et supérieurement dans

le canal C, immédiatement en amont de l'entrée de la filière F. On obtient ainsi en sortie de la filière F un stratifié dont l'épaisseur et l'aspect des deux couches extérieures 2 et 3 extrudées peuvent être
5 parfaitement contrôlés d'une manière connue en soi. Pour renforcer la liaison entre les couches extrudées 2, 3 et l'âme centrale 1, celle-ci peut être enduite d'un adhésif approprié avant passage dans le dispositif d'extrusion E.

10 Sur le dessin, l'âme 1 apparaît conditionnée sous la forme d'une bobine B à dérouler en continu, en vue d'une alimentation en continu du dispositif d'extrusion E et, par conséquent, d'une production en sortie d'un ruban continu de stratifié qui peut subir en l'état des
15 traitements ultérieurs tels que refroidissement et impression, les cartes n'étant formées qu'au final par découpe dans ce ruban.

En pratique, des matières à extruder classiques peuvent être utilisées, telles que polyéthylène-
20 téraphthalate (PET) ou polychlorure de vinyle, etc. , sélectionnées en fonction des matériaux constituant l'âme centrale 1 et les éléments fonctionnels des cartes à réaliser.

La Fig. 2 illustre une étape préalable dans la
25 forme de mise en oeuvre préférée du procédé selon l'invention, relative à la préparation de l'âme centrale 1, qui apparaît ici en tant que partie d'un film 10 déroulé d'une bobine telle que B à la Fig. 1.

Sur le film 10, sont formés successivement des
30 mêmes arrangements de circuit correspondant chacun à l'équipement fonctionnel d'une carte, et regroupant

donc une puce 5 et un enroulement 6 à fonction de bobine d'alimentation et d'antenne.

L'enroulement 6 est avantageusement réalisé de façon classique par métallisation du diélectrique
5 constituant le film 10, soit par gravure chimique ou bien contrecollage du métal, ou encore impression sérigraphique.

Le montage de la puce 5 sur le film 10 est illustré à la Fig. 4 : la puce 5 est d'abord collée sur
10 le film 10, puis ses contacts sont reliés aux extrémités de l'enroulement 6, notamment par soudure en extrémité de fils de connexion 7. L'ensemble de la puce 5 et des fils de connexion 7 peut être ensuite noyé dans une goutte de résine 8. Toutes ces opérations
15 relatives à la puce 5 et l'enroulement 6 peuvent donc être réalisées en ligne, de façon très largement, sinon complètement automatisée. Dans une forme plus simple, l'enroulement 6 peut faire partie intégrante du bloc électronique 5, ce qui réduit l'opération de montage à
20 la simple fixation de celui-ci sur le film 10.

A la Fig. 2, apparaît en outre sur le film 10, un pourtour 11 en traits mixtes-fins entourant l'ensemble fonctionnel constitué par la puce 5 et de l'enroulement 6, et qui indique la coupe qui sera effectuée au final
25 au format du produit final à obtenir. Notamment dans le cas où l'âme centrale est totalement noyée dans la matière extrudée, la découpe est avantageusement opérée suite à un repérage par détection des moyens 5, 6 à travers la matière (par exemple par radio, ultrasons,
30 etc.).

La Fig. 3 est pour l'essentiel identique à la Fig. 2 et comporte par conséquent les mêmes signes de référence pour désigner les mêmes éléments. Ont été seulement représentés en plus des évidements 12 ménagés
5 dans le film 10 à l'emplacement de chaque future carte, avant ou après l'agencement des ensembles d'équipement 5, 6. Les évidements 12 sont prévus en tant que passage de communication entre le recto et le verso du film 10, qui vont donc permettre à la matière d'extrusion de se
10 répartir sans solution de continuité autour du film, constituant donc les couches superficielles 2 et 3 jointes entre elles de façon monolithique. En prévoyant en plus d'un évidement central, des évidements longitudinaux et transversaux à cheval sur le pourtour
15 de découpe 11, on peut obtenir un corps de carte formant une enveloppe quasi-continue, sauf en une partie minime du pourtour.

Outre de par les avantages de la mise en oeuvre du procédé de fabrication ressortant de la description qui
20 précède, l'invention est remarquable également au niveau du produit qui en résulte, dont les moyens fonctionnels sont entièrement protégés dans une gaine en matière plastique, dont la sécurisation est maximale puisqu'il ne peut y avoir d'accès physique aux circuits
25 électronique sans destruction du corps de carte, et dont la surface imprimable est augmentée.

REVENDICATIONS

5 1) Procédé de fabrication de supports de circuit
intégré du type sans contact, tels que cartes à puce
sans contact, pourvu d'éléments fonctionnels comprenant
un bloc électronique (5) relié à un enroulement (6) à
fonction d'antenne, et dont le corps comprend une
10 couche de revêtement sur au moins un côté desdits
éléments fonctionnels, caractérisé en ce que lesdits
moyens fonctionnels (5, 6) sont implantés sur une
feuille de support, et en ce que ladite couche de
revêtement au moins est formée par extrusion,
15 immédiatement au contact de ladite feuille de support.

2) Procédé selon la revendication 1, caractérisé
en ce que ladite feuille de support est une grille
conductrice dans laquelle est formé ledit enroulement
(6).

20 3) Procédé de selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce qu'il est mis en oeuvre en faisant
passer ladite feuille de support pourvue au préalable
desdits moyens fonctionnels (5, 6) dans une filière (F)
d'extrusion de ladite couche de revêtement (2 et/ou 3).

25 4) Procédé selon la revendication 3, caractérisé
en ce que ladite feuille de support, pourvue desdits
éléments fonctionnels (5, 6), est conditionnée sous
forme de bobine (B) à dérouler en continu en vue d'une
mise en oeuvre en continu de l'étape d'extrusion.

30 5) Procédé selon la revendication 4, caractérisé
en ce que suite à l'étape d'extrusion et après

refroidissement, ont lieu en ligne une étape d'impression et/ou une étape de découpe au format final des produits à obtenir.

5 6) Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de découpe au format final des produits dans laquelle est prévue pour le positionnement nécessaire à la découpe proprement dite, une phase de repérage préalable par détection desdits moyens fonctionnels (5, 6) au travers de la matière
10 dont ils sont recouverts.

7) Procédé selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que suite à l'étape d'extrusion, a lieu en ligne une étape pour le dépôt d'un film imprimé sur le recto et/ou le verso des produits à obtenir.

15 8) Procédé selon l'une des revendications 1 et 3 à 7, caractérisé en ce qu'il est prévu en tant que feuille de support desdits éléments fonctionnels (5, 6), un film en matériau diélectrique (1).

9) Procédé selon la revendication 8, caractérisé
20 en ce que sont prévues deux couches inférieure (1) et supérieure (2) de revêtement du film en diélectrique (1) formant âme centrale entre les deux, et en ce qu'il est en outre prévu une ou plusieurs ouvertures (12) dans ladite âme centrale de la carte, de manière à ce
25 que lesdites couches inférieure et supérieure (2, 3) soient co-extrudées en étant jointes l'une à l'autre de façon monolithique.

10) Procédé selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que préalablement à l'étape
30 d'extrusion des couches (2, 3), un enroulement (6) à

fonctions d'antenne et de bobine d'alimentation pour la puce (5) est réalisé par métallisation sur l'âme (1).

11) Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que la puce (5) est collée sur ladite âme centrale, et ses contacts sont reliés à deux fils (7) de connexion audit enroulement (6), l'ensemble de la puce (5) et des fils de connexion (7) étant noyé dans une goutte de résine (8).

12) Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que les deux opérations de réalisation de l'enroulement (6) et de montage de la puce (5) sont réalisées en continu sur un film (10) conditionné en bobine (B) à dérouler en continu et constituant ladite âme centrale.

13) Support de circuit intégré du type sans contact, tel que carte à puce sans contact, obtenu par le procédé selon l'une des revendications 1 à 12.

14) Support de circuit intégré de type sans contact, tel que carte à puce sans contact, comportant une feuille centrale (1) de support des moyens fonctionnels (5, 6), et des couches inférieure et supérieure (2, 3), caractérisé en ce que ladite feuille de support (1) présente au moins une ouverture (12) au travers de laquelle communiquent les deux couches inférieure (2) et supérieure (3), la matière des couches inférieure et supérieure (2, 3) présentant avec la matière se trouvant dans ladite ouverture (12) au moins une continuité moléculaire homogène et constitutive d'un seul et même matériau.

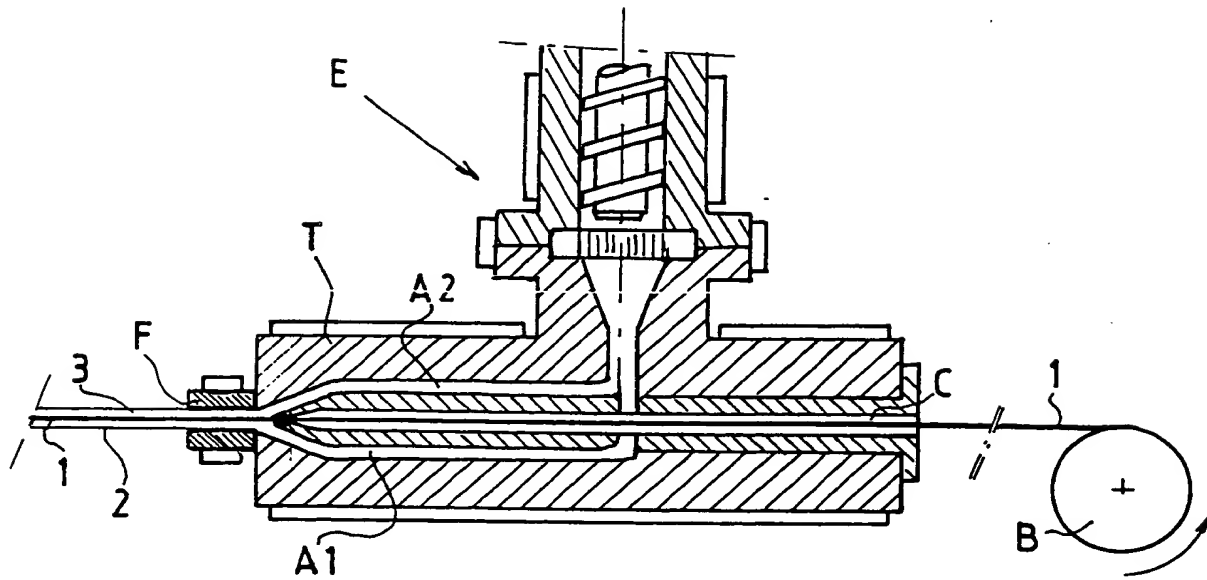


FIG. 1

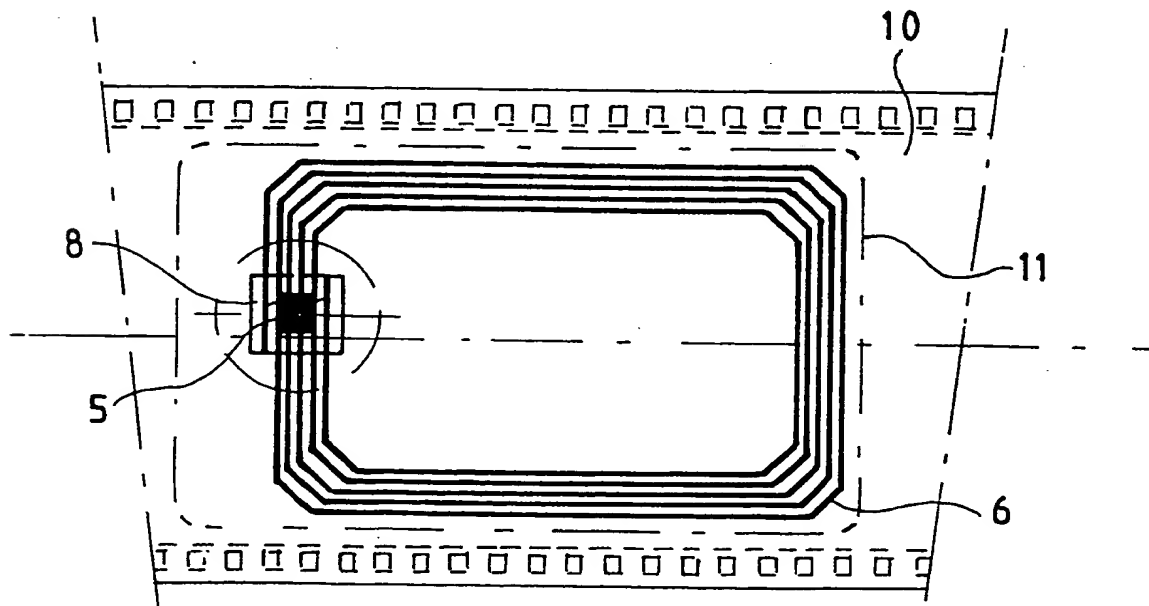


FIG. 2

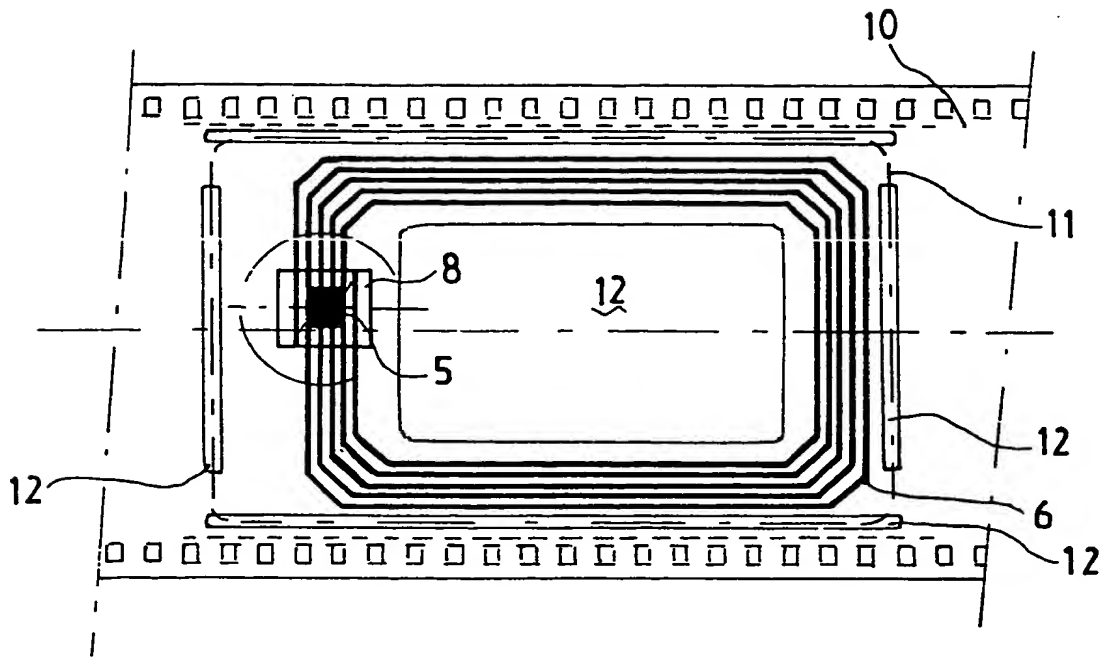


FIG. 3

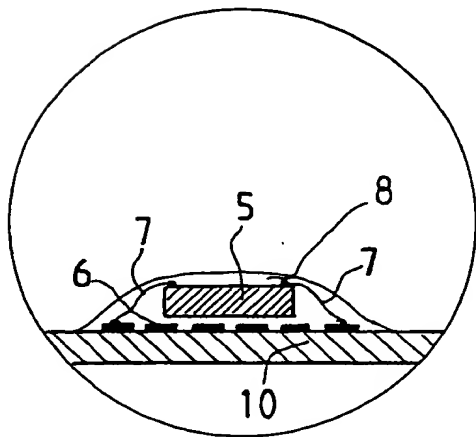


FIG. 4